

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

3  
Y. NANJI et al.  
10/645,598  
f. 08/22/2003  
3 of 5  
Buck, Stewart et al.  
703-203-8000  
Docket # 2936-0195P

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年  2月28日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-053368  
Application Number:

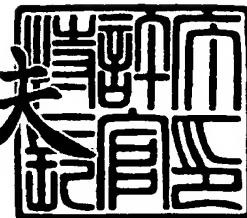
[ST. 10/C] :      [JP 2003-053368]

出願人      京セラミタ株式会社  
Applicant(s):

2003年  8月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3067670

【書類名】 特許願  
【整理番号】 03-01020  
【提出日】 平成15年 2月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G03G 15/20  
【発明の名称】 定着装置  
【請求項の数】 18  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ  
株式会社内  
【氏名】 南條 譲  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006150  
【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100085501  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 佐野 静夫  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2002-331864  
【出願日】 平成14年11月15日  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 024969  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0001263

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 定着装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 用紙上の未定着トナーを定着する定着部材と、この定着部材に当接して用紙を挿通させるニップルを形成する加圧部材と、を備えた定着装置において、

前記定着部材に、磁性金属からなる発熱層を設け、この定着部材の外側に励磁コイルが配置されることを特徴とする定着装置。

【請求項 2】 前記加圧部材に、非磁性金属からなる発熱層を設け、この加圧部材内の、加圧部材と定着部材が当接する箇所の近傍に励磁コイルが配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の定着装置。

【請求項 3】 前記励磁コイルの近傍に、高透磁部材が配置されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の定着装置。

【請求項 4】 前記高透磁部材が、フェライトであることを特徴とする請求項 3 に記載の定着装置。

【請求項 5】 前記加圧部材の非磁性金属層の渦電流負荷が、 $5.7 \times 10^{-3}$  Ω以上であることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 6】 前記加圧部材の非磁性金属層が、銅で構成され、この銅の層を $2.9 \mu\text{m}$ 以下の厚さで設けたことを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 7】 前記加圧部材の非磁性金属層が、アルミニウムで構成され、このアルミニウムの層を $4.6 \mu\text{m}$ 以下の厚さで設けたことを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 8】 前記加圧部材の非磁性金属層が、非磁性ステンレスで構成され、この非磁性ステンレスの層を $125 \mu\text{m}$ 以下の厚さで設けたことを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 9】 前記定着部材の磁性金属層の渦電流負荷が、 $3.0 \times 10^{-4}$  Ωから $2.0 \times 10^{-2}$  Ωの範囲であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 の

いずれかに記載の定着装置。

【請求項 10】 前記定着部材の磁性金属層が、ニッケルで構成され、このニッケルの層を  $3.5 \mu m$  以上の厚さで設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 11】 前記定着部材の磁性金属層が、鉄で構成され、この鉄の層を  $5.0 \mu m$  以上の厚さで設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 12】 前記定着部材の磁性金属層の厚みが、磁界浸透深さよりも大きいことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 11 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 13】 前記ニッケルの層の厚さが、 $43.7 \mu m$  以上であることを特徴とする請求項 10 に記載の定着装置。

【請求項 14】 前記鉄の層の厚さが、 $40.5 \mu m$  以上であることを特徴とする請求項 11 に記載の定着装置。

【請求項 15】 前記定着部材の磁性金属層の内側に、断熱層を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 14 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 16】 前記定着部材及び加圧部材の両方がローラで構成されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 15 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 17】 前記定着部材及び加圧部材のうち、一方がローラ、他方がベルトで構成されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 15 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 18】 前記定着部材及び加圧部材の両方がベルトで構成されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 15 のいずれかに記載の定着装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、加熱したローラ対のニップに、未定着トナー画像を担持した用紙を挿入して、未定着トナーを加熱、溶融し、用紙に定着する定着装置に関する。特に、誘電加熱方式により加熱する定着装置に関する。

##### 【0002】

**【従来の技術】**

電子写真方式の画像形成装置においては、ニップルを形成するローラ対の少なくとも一方のローラに熱源を内蔵させ、この熱源によって加熱されたローラ対のニップルに未定着トナー画像を担持した用紙を挿通することによって用紙にトナーを定着する熱ローラ定着方式が広く用いられている。

**【0003】**

このような熱ローラ定着方式では、定着部材に内蔵されたハロゲンランプなどの熱源から、ローラ表面までの熱伝達の効率が低く、熱の損失が大きい。また、ローラ表面まで熱が伝達するのに長い時間が必要である。その結果、加熱効率が悪いために消費電力が多く、ローラ表面が定着可能な温度に達するまでのウォームアップ時間に幾分も要するなどといった問題があった。

**【0004】**

これを改善するために、励磁コイルと、非磁性金属で構成した定着ローラと、を用いた誘電加熱方式により、未定着トナー画像を溶融、定着させる定着装置が提案されている（特許文献1参照）。

**【0005】****【特許文献1】**

特開2000-268952号公報

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特許文献1記載の定着装置では、発熱体の両側から挟むようにして励磁コイルを配置するため、用紙が挿通されるニップ部分以外の箇所に励磁コイルを配置しなければならない。その結果、加熱された部分がニップ部分に到着するまでに熱が逃げてしまい、励磁コイルが発熱体に伝えたエネルギーが十分に用紙に伝わらない。したがって、加熱効率が悪くなるとともに、消費電力も増大する。さらに、定着部材の温度変動により、安定した定着性を得ることが困難になる。

**【0007】**

また一般的には、誘電加熱方式によって加熱する場合、発熱体として磁性金属

を使用することが望ましいとされている。しかしながら、非磁性金属の厚さを薄くすることで、磁性金属よりも高い加熱効率が得られることが知られている。特許文献1記載のような定着装置は、この高い加熱効率が得られる非磁性金属を定着ローラに適用しているものの、本来加熱が非常に困難である非磁性金属の特性を十分に改善して利用しているとは言えない。

#### 【0008】

本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、誘電加熱方式により加熱する定着装置において、高い加熱効率が得られる構造を提案し、ウォームアップ時間の短縮及び消費電力の低減が可能な定着装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明は、用紙上の未定着トナーを定着する定着部材と、この定着部材に当接して用紙を挿通させるニップを形成する加圧部材と、を備えた定着装置において、前記定着部材に、磁性金属からなる発熱層を設け、この定着部材の外側に励磁コイルが配置されるものとした。

#### 【0010】

この構成によれば、定着部材の外側に配置される単一の励磁コイルによって定着部材を直接加熱可能であり、この励磁コイルをニップ部分、或いはそれに近い場所に配置することが可能である。その結果、励磁コイルが発熱体に伝えるエネルギーを十分に用紙に伝えることができるので、高い加熱効率が得られるとともに、消費電力の低減を図ることができる。また、励磁コイルを加圧部材の内側に配置することも容易であり、これにより通紙中のニップ部分を加熱することができる。その結果、用紙に熱が奪われることによる定着部材の温度低下を低減することができとなり、加熱効率を高めることができる。さらに、定着部材の温度変動が少ないので、安定した定着性を得ることが可能である。

#### 【0011】

また、前記加圧部材に、非磁性金属からなる発熱層を設け、この加圧部材内の、加圧部材と定着部材が当接する箇所の近傍に励磁コイルが配置されるものとした。

**【0012】**

この構成によれば、磁束は非磁性金属層を通り抜けるので、その外側に磁性金属層があれば、その磁性金属層も発熱させることができるのである。その結果、一つの励磁コイルで二つの部材を同時に発熱させることができるので、高い加熱効率が得られる。また、定着部材と加圧部材を加熱する手段を单一のものにすることができる、部品点数の削減によるコストダウンや構造の簡素化を図ることが可能である。さらに、加圧部材も加熱できることで、加圧部材の温度変動が少なく、安定した定着性を得ることが可能である。

**【0013】**

また、前記励磁コイルの近傍に、高透磁部材が配置されるものとした。

**【0014】**

この構成によれば、励磁コイルから発生する磁束のほとんどが高透磁部材を通過するようになるので、磁界を強めることができるとともに、磁束の通る場所を把握し易くなる。その結果、定着部材及び加圧部材における発熱箇所をコントロールすることができる。また、高透磁部材によってインダクタンスを向上させることができるので、励磁コイルを小型化することができる。

**【0015】**

また、前記高透磁部材が、フェライトであることとした。

**【0016】**

この構成によれば、高透磁部材として広く用いられているフェライトを採用し、簡単な構成で、加熱効率を高めることができる。

**【0017】**

また、前記加圧部材の非磁性金属層の渦電流負荷が、 $5.7 \times 10^{-3} \Omega$ 以上であることとした。

**【0018】**

ここで、渦電流負荷とは、材料固有の電気抵抗率を、電磁誘導により渦電流が発生する深さで割った値であり、 $R = \rho / z$ で表す（式中のRは渦電流負荷、 $\rho$ は電気抵抗率、zは渦電流が発生する深さを示す）。通常、渦電流が発生する深さzは、磁界浸透深さ $\delta$ と同じであるので、 $z = \delta$ である。しかしながら、使用

する金属層の厚さ  $d$  が、この磁界浸透深さ  $\delta$  よりも薄い場合には、 $z = d$  となる。したがって、渦電流負荷  $R$  は  $R = \rho / d$  となり、電気抵抗率  $\rho$  と金属層の厚さ  $d$  で決定される。また、逆に、渦電流負荷  $R$  が決定されている場合には、この渦電流負荷  $R$  と電気抵抗率  $\rho$  から金属層の厚さ  $d$  を導出することが可能である。

#### 【0019】

一般的には、誘電加熱方式によって加熱する場合、発熱体として磁性金属を使用することが望ましいとされているが、この構成によれば、加圧部材の表面を磁性金属で構成するよりも高い加熱効率を得ることができる。また、加圧部材の表面を構成する非磁性金属がどのような金属であっても、高い加熱効率が得られる。その結果、それらの金属における適切な層の厚さを決定することが可能であり、実際に製作するのが容易である。また、これ以外の数値に基づいて製作されたものより加熱性能が良い。

#### 【0020】

また、前記加圧部材の非磁性金属層が、銅で構成され、この銅の層を  $2.9\mu m$  以下の厚さで設けることとした。

#### 【0021】

このように、非磁性金属である銅の層の厚さを定めることによって、より高い加熱効率が得られる。その結果、加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

#### 【0022】

また、前記加圧部材の非磁性金属層が、アルミニウムで構成され、このアルミニウムの層を  $4.6\mu m$  以下の厚さで設けることとした。

#### 【0023】

このように、非磁性金属であるアルミニウムの層の厚さを定めることによって、より高い加熱効率が得られる。その結果、加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

#### 【0024】

また、前記加圧部材の非磁性金属層が、非磁性ステンレスで構成され、この非磁性ステンレスの層を  $125\mu m$  以下の厚さで設けることとした。

**【0025】**

このように、非磁性金属である非磁性ステンレスの層の厚さを定めることによって、より高い加熱効率が得られる。その結果、加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

**【0026】**

また、前記定着部材の磁性金属層の渦電流負荷が、 $3.0 \times 10^{-4} \Omega$ から $2.0 \times 10^{-2} \Omega$ の範囲であることとした。

**【0027】**

このように、定着部材の磁性金属層の渦電流負荷を限定することによって、さらに高い加熱効率が得られる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

**【0028】**

また、前記定着部材の磁性金属層が、ニッケルで構成され、このニッケルの層を $3.5 \mu m$ 以上の厚さで設けることとした。

**【0029】**

このように、磁性金属であるニッケルの層の厚さを定めることにより、加熱効率を高めることができる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

**【0030】**

また、前記定着部材の磁性金属層が、鉄で構成され、この鉄の層を $5.0 \mu m$ 以上の厚さで設けることとした。

**【0031】**

このように、磁性金属である鉄の層の厚さを定めることにより、加熱効率を高めることができる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

**【0032】**

また、前記定着部材の磁性金属層の厚みが、磁界浸透深さよりも大きいこととした。

**【0033】**

定着部材の磁性金属層の厚みが磁界浸透深さよりも小さいと、励磁コイルから発生する磁束が磁性金属層を通過し、さらにその内側に漏洩してしまう。上記の構成によれば、磁束が定着部材を通過することがない。その結果、磁性金属層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。これにより、定着部材の磁性金属層の内側に他の金属部材が存在する場合、この金属部材を不必要に加熱することができなく、加熱エネルギーの浪費を抑制することが可能となる。

#### 【0034】

また、前記ニッケルの層の厚さが、43.7  $\mu\text{m}$ 以上であることとした。

#### 【0035】

このように、ニッケルの層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率が得られるとともに、ニッケルの層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。その結果、加熱エネルギーの浪費を抑えた高い加熱効率の定着装置を提供することが可能である。

#### 【0036】

また、前記鉄の層の厚さが、40.5  $\mu\text{m}$ 以上であることとした。

#### 【0037】

このように、鉄の層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率が得られるとともに、鉄の層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。その結果、加熱エネルギーの浪費を抑えた高い加熱効率の定着装置を提供することが可能である。

#### 【0038】

また、前記定着部材の磁性金属層の内側に、断熱層を設けることとした。

#### 【0039】

この構成によれば、定着部材の低熱容量化を図ることができる。その結果、定着部材表面が定着に好適な温度に達するまでの時間を、より短くすることが可能である。また、消費電力の低減を図ることが可能である。

#### 【0040】

また、前記定着部材及び加圧部材の両方がローラで構成されることとした。

#### 【0041】

この構成によれば、定着装置を構成する主な部品が、定着ローラ及び加圧ローラのみになるので、構造の簡素化を図ることができ、装置をよりコンパクトにすることが可能である。さらに、部品点数の削減によるコストダウンが可能である。

#### 【0042】

また、前記定着部材及び加圧部材のうち、一方がローラ、他方がベルトで構成されることとした。

#### 【0043】

この構成によれば、定着部材及び加圧部材の両方がローラである場合と比較して、一方にベルトを使用することにより、低熱容量化を図ることができる。また、適切なニップ時間設定することができる。その結果、定着部材表面が定着可能な温度に達するまでの時間を、より短くすることが可能である。また、安定した定着性を得ることが可能である。

#### 【0044】

また、前記定着部材及び加圧部材の両方がベルトで構成されることとした。

#### 【0045】

この構成によれば、定着部材及び加圧部材を、さらに低熱容量化させることができる。その結果、定着部材表面が定着可能な温度に達するまでの時間を、さらに短くすることが可能である。

#### 【0046】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図に基づき説明する。

#### 【0047】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る定着装置を示す模型的断面図である。図2は、図1に示す定着装置の電磁誘導部を示す概略部分斜視図である。定着装置1には、定着部10と加圧部20が備えられ、加圧部20の加圧部材である加圧ベルト21の内側には電磁誘導部30が配置されている。また、用紙が進入していく箇所には、用紙進入ガイド40が設けられている。

#### 【0048】

定着部10は、定着部材である定着ローラ11で構成される。定着ローラ11は直径が40mmで、耐熱樹脂等の芯材12の表面に磁性金属層13が設けられている。磁性金属層13は、ニッケル等のメッキによって形成される。また、芯材12が鉄等の金属管で構成されても良い。磁性金属層13の外側には、厚さ20μmの離型層14を設け、トナーの離型性を高める。離型層14は、PFA(テトラフルオロエチレン-パーアフルオロアルキルビニルエーテル共重合体)等のフッ素系樹脂が用いられ、吹き付けによるコーティングやチューブを被ることによって設けられる。また、弾性層として、シリコンゴム層を離型層14のすぐ内側に設けてもよい。

#### 【0049】

加圧部20は、加圧部材である加圧ベルト21と、主ローラ22と、副ローラ23で構成される。定着ローラ11と当接する加圧ベルト21は、ポリイミドフィルム(図示せず)に非磁性金属層24としてSUS304が50μmの厚さのメッキで形成されている。そして、その外側に、弾性層25である厚さ100μmのシリコンゴム層が設けられている。弾性層25の外側には、50μmの厚さのPFAチューブが離型層26として被せられている。この加圧ベルト21に、主ローラ22及び副ローラ23によって所定の張力が与えられ、加圧ベルト21が定着ローラ11と当接することで用紙を挿通させるニップを形成する。

#### 【0050】

ここで、上記定着ローラ11及び加圧部20の構成は、定着ローラ11をベルトに代え、加圧部20をローラのみにするといった構成でも良い。また、両方ともローラ、或いは両方ともベルトであるといった構成でも良い。いずれの場合においても、後述する励磁コイル31を、加圧部材内の、加圧部材と定着部材とが当接する箇所の近傍に配置する。定着ローラ11をベルトに代える場合は、ポリイミドフィルムに磁性金属層をメッキ、或いは圧延処理にて設け、その外側にPFA等のフッ素系樹脂のコーティングを施す。

#### 【0051】

電磁誘電部30は、励磁コイル31、フェライト32、支持部材33で構成される。励磁コイル31は、直径0.1mmのエナメル線300本を寄り合わせた

リツ線が、主ローラ 2 2 の軸線に沿う方向に巻かれたものである。このようにして巻かれた励磁コイル 3 1 の内側に、磁界を強めるためのフェライト 3 2 が備えられている。支持部材 3 3 は、耐熱性樹脂で構成され、フェライト収納部 3 3 a を備えている。励磁コイル 3 1 は、このフェライト収納部 3 3 a を囲むように巻かれている。励磁コイル 3 1 には、定格電力 1500W、周波数 20～50 kHz の高周波電源 3 4 が接続されている。なお、フェライト 3 2 は、高い透磁率を有する部材であれば、フェライト以外の部材で代替することが可能である。

#### 【0052】

この電磁誘電部 3 0 は、定着ローラ 1 1 と加圧ベルト 2 1 が当接する箇所に磁束が通るように、その当接箇所に励磁コイル 3 1 を近づけて加圧ベルト 2 1 の内側に配置されている。

#### 【0053】

また、定着ローラ 1 1 内の、定着ローラ 1 1 と加圧ベルト 2 1 が当接する箇所の近傍にはサーミスタ 1 5 が備えられている。このサーミスタ 1 5 により加熱部の温度を検知し、高周波電源 3 4 の出力を制御して温度制御を行う。

#### 【0054】

なお、これまでに登場した寸法等の数値は、一つの好適例の例示であり、発明の範囲を限定するものではない。

#### 【0055】

図 3 は、図 1 に示す定着装置による加熱状態を示す模型的断面図である。定着装置 1 は、次のように加熱動作を行う。

#### 【0056】

励磁コイル 3 1 に高周波電流を流すと磁界が発生する。発生した磁界の磁束 M は、そのほとんどが高透磁部材であるフェライト 3 2 を通過するので、磁界を強くすることができる。発生した磁束 M が、加圧ベルト 2 1 の非磁性金属層 2 4 及び定着ローラ 1 1 の磁性金属層 1 3 を通過する時に、通過領域 A 及び B において金属に渦電流が流れ、金属の電気抵抗により発熱する。特に通過領域 A は、磁性金属層 1 3 が存在することにより、通過領域 B よりも磁界が集中するので発熱量が大きい。この磁束 M は、加圧ベルト 2 1 の非磁性金属層 2 4 を通り抜け、定着

ローラ11の磁性金属層13にまで達するので、両方の部材で同時に発熱する。

#### 【0057】

このように、定着ローラ11だけでなく加圧ベルト21も直接加熱することができる、ニップを挿通する用紙の上下から熱の供給が可能で、定着ローラ11の温度を低く設定することが可能である。これにより、余分な熱を供給することができないので、高い加熱効率が得られる。

#### 【0058】

また、通紙中においても加圧ベルト21を加熱することができるので、通紙方向に対して長尺の用紙を通紙した場合でも用紙後端部における温度低下が少なく、安定した定着性が得られる。

#### 【0059】

図4は、加圧ベルトの非磁性金属層を構成する銅の厚さが発熱量に及ぼす影響を示すグラフである。グラフの横軸は、加圧ベルト21の非磁性金属層24を構成する銅の厚さを示し、縦軸は、定着ローラ11の磁性金属層13のみを加熱した時を1とした場合の、非磁性金属層24、磁性金属層13、及び双方を総合した発熱量を示す。ここでは磁性金属層13に、SUS430を用いている。

#### 【0060】

ここで、トナーの定着性を向上させるためには、トナーが直接接触する定着ローラ11の表面温度が、加圧ベルト21の表面温度よりも高いほうが好ましいことが分かっている。したがって、図4においてこの条件を満たしているのは、磁性金属層13の発熱量が、非磁性金属層24である銅の発熱量を上回っている、銅の厚さが $2.9\mu m$ 以下の時であることが分かる。さらに、この範囲においては、総発熱量が1.0を超えており、磁性金属のみを用いて定着ローラ11及び加圧ベルト21を製作するよりも、非磁性金属と磁性金属とを組み合わせて用いるほうが加熱効率は向上する。銅の厚さをこの範囲に設定することで、加熱効率が最大10%向上する。

#### 【0061】

図5は、加圧ベルトの非磁性金属層を構成するSUS304の厚さが発熱量に及ぼす影響を示すグラフである。グラフの構成は、前記図4の銅の場合と同様で

あり、磁性金属層13も同様にSUS430を用いている。図5によると、SUS304の厚さが $125\mu\text{m}$ 以下である時に、磁性金属層13の発熱量が、非磁性金属層24であるSUS304の発熱量を上回っており、総発熱量が1.0を超えているのが分かる。これらの効果についても、前記銅の場合と同様に、磁性金属のみを用いて定着ローラ11及び加圧ベルト21を製作するよりも、加熱効率が最大10%向上する。このことを考慮に入れ、前記図1に示す定着装置1では、加圧ベルト21の非磁性金属層24であるSUS304の厚さを $50\mu\text{m}$ としている。

#### 【0062】

図6は、非磁性金属層の渦電流負荷と厚さとの関係、及び発熱量への影響を示す表である。表の左側の非磁性金属層条件の欄は、銅及びSUS304の渦電流負荷と層の厚さの関係を示している。表の右側は、磁性金属層のみを加熱した時を1とした場合の、非磁性金属層24、磁性金属層13、及び双方を総合した発熱量を示している。発熱量は、前記図4及び図5のグラフを数値化したものである。磁性金属層13の発熱量が、非磁性金属層24の発熱量を上回っている条件を判断すると、非磁性金属層24の渦電流負荷は、 $5.7 \times 10^{-3}\Omega$ 以上であることが好ましいことが分かる。したがって、非磁性金属層24の渦電流負荷がこの範囲であれば、前述の銅やSUS304以外の金属でも高い加熱効率が得られることになる。

#### 【0063】

すなわち、非磁性金属としてアルミニウムを用いた場合、アルミニウムの電気抵抗率が $2.66 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}$ であるので、これを上記渦電流負荷の値で割ると、高い加熱効率が得られる層の厚さは、 $4.6\mu\text{m}$ 以下であることが好ましいことになる。

#### 【0064】

図7は、本発明の第2の実施形態に係る定着装置を示す模型的断面図である。なお、この実施形態の基本的な構成は、前記図1に示す第1の実施形態と同じであるので、第1の実施形態と共通する構成要素には前と同じ符号を付し、説明は省略するものとする。

**【0065】**

定着装置1には、定着部10と加圧部20が備えられ、加圧部20の加圧部材である加圧ベルト21の内側には電磁誘導部30が配置されている。また、用紙が進入してくる箇所には、用紙進入ガイド40が設けられている。

**【0066】**

定着部10は、定着部材である定着ローラ11で構成される。定着ローラ11は直径が40mmで、耐熱樹脂等の芯材12の表面に断熱層16であるシリコンスポンジ層が設けられている。その外側には、磁性金属層13としてニッケルが50 $\mu$ mの厚さのメッキで形成されている。磁性金属層13の外側には、厚さ20 $\mu$ mのPFAによる離型層14を設け、トナーの離型性を高める。また、弹性層として、シリコンゴム層を離型層14のすぐ内側に設けてもよい。

**【0067】**

ここで、前記第1の実施形態と同様に、上記定着部10及び加圧部20の構成は、両方ともローラ、一方がローラで他方がベルト、両方ともベルト、のいずれの構成であっても良い。

**【0068】**

このように、定着ローラ11の磁性金属層13の内側に断熱層16を設けることによって、定着ローラ11の低熱容量化を図ることができる。その結果、定着ローラ11の表面が定着可能な温度に達するまでの時間を、より短くすることが可能である。

**【0069】**

次に、定着部材の磁性金属層の厚さについて、図8を用いて説明する。図8は、定着部材と加圧部材を構成する金属の厚さと渦電流負荷の関係を示すグラフである。グラフの横軸は金属の厚さを示し、縦軸はその金属の渦電流負荷を示す。金属の種類としては、非磁性金属である銅、アルミニウム、SUS304と、磁性金属である鉄、ニッケルを挙げている。

**【0070】**

図中、領域Cは、誘電加熱方式によって容易に加熱可能な金属の渦電流負荷の範囲を示している。すなわち、定着部材と加圧部材を構成する金属の渦電流負荷

が、 $3.0 \times 10^{-4} \Omega$ から $2.0 \times 10^{-2} \Omega$ の範囲であれば、誘電加熱方式によって容易に加熱可能である。例えば磁性金属であるニッケルの場合、渦電流負荷が $2.0 \times 10^{-2} \Omega$ 以下、つまり、その厚さが $3.5 \mu\text{m}$ 以上であると加熱可能である。また、鉄の場合は、その厚さが $5.0 \mu\text{m}$ 以上であると加熱可能である。

#### 【0071】

このようにして定着部材の磁性金属層の厚さを定めることによって、定着装置の加熱効率を高めることができる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

#### 【0072】

なお、非磁性金属である銅、アルミニウム、SUS304の場合は、前記図4～図6に示すように、渦電流負荷が $2.4 \times 10^{-3} \Omega$ 以上、特に $2.8 \times 10^{-3} \Omega$ から $8.0 \times 10^{-3} \Omega$ の範囲であることが好ましいことが分かっている。

#### 【0073】

ここで、定着部材の磁性金属の磁界浸透深さについて考える。定着部材の磁性金属層の厚みが磁界浸透深さよりも小さいと、励磁コイルから発生する磁束が磁性金属層を通過し、さらにその内側に漏洩してしまう。これにより、定着部材の磁性金属層の内側に他の金属部材が存在する場合、この金属部材を不必要に加熱してしまい、加熱エネルギーを浪費するという問題が発生する。

#### 【0074】

したがって、定着部材の磁性金属層の厚みを、磁界浸透深さよりも大きくする必要がある。磁界浸透深さは、 $\delta = 503\sqrt{(\rho/f)\mu}$ で表される（式中の $\delta$ は磁界浸透深さ、 $\rho$ は電気抵抗率、 $f$ は周波数、 $\mu$ は比透磁率を示す）。磁性金属層としてニッケルを用いた場合、周波数 $f$ を $30\text{kHz}$ として、ニッケルの電気抵抗率 $\rho$ が $6.80 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 、比透磁率 $\mu$ が300であるので、磁界浸透深さ $\delta$ は $43.7 \mu\text{m}$ となる。鉄を用いた場合も同様に、周波数 $f$ を $30\text{kHz}$ として、鉄の電気抵抗率 $\rho$ が $9.71 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 、比透磁率 $\mu$ が500であるので、磁界浸透深さ $\delta$ は $40.5 \mu\text{m}$ となる。

#### 【0075】

このようにして、加圧部材の磁性金属層であるニッケルの層の厚さを43.7  $\mu\text{m}$ 以上に、また鉄の層の厚さを40.5  $\mu\text{m}$ 以上に限定することによって、さらに高い加熱効率が得られるとともに、磁性金属層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。その結果、加熱エネルギーの浪費を抑えた高い加熱効率の定着装置を提供することが可能である。

#### 【0076】

上記のように本発明の実施形態を示したが、この他、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。

#### 【0077】

##### 【発明の効果】

本発明の上記構成によれば、定着部材の外側に配置される单一の励磁コイルによって定着部材を直接加熱可能であり、この励磁コイルをニップ部分、或いはそれに近い場所に配置することが可能である。その結果、励磁コイルが発熱体に伝えるエネルギーを十分に用紙に伝えることができるので、高い加熱効率が得られるとともに、消費電力の低減を図ることができる。また、励磁コイルを加圧部材の内側に配置することも容易であり、これにより通紙中のニップ部分を加熱することができる。その結果、用紙に熱が奪われることによる定着部材の温度低下を低減することが可能となり、加熱効率を高めることができる。さらに、定着部材の温度変動が少ないので、安定した定着性を得ることが可能である。

#### 【0078】

そして、磁束は非磁性金属層を通り抜けるので、その外側に磁性金属層があれば、その磁性金属層も発熱させることができるのである。その結果、一つの励磁コイルで二つの部材を同時に発熱させることができるので、高い加熱効率が得られる。また、定着部材と加圧部材を加熱する手段を单一のものにすることができ、部品点数の削減によるコストダウンや構造の簡素化を図ることが可能である。さらに、加圧部材も加熱できることで、加圧部材の温度変動が少なく、安定した定着性を得ることが可能である。

#### 【0079】

また、一般的には、誘電加熱方式によって加熱する場合、発熱体として磁性金

属を使用することが望ましいとされているが、加圧部材の非磁性金属層の渦電流負荷を $5.7 \times 10^{-3} \Omega$ 以上にすることによって、磁性金属を使用するよりも高い加熱効率を得ることができる。また、加圧部材の表面を構成する非磁性金属がどのような金属であっても、高い加熱効率が得られる。

### 【0080】

さらに、定着部材の磁性金属層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率が得られるとともに、磁性金属層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。その結果、加熱エネルギーの浪費を抑えた高い加熱効率の定着装置を提供することが可能である。

### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の第1の実施形態に係る定着装置を示す模型的断面図
- 【図2】 図1に示す定着装置の電磁誘導部を示す概略部分斜視図
- 【図3】 図1に示す定着装置による加熱状態を示す模型的断面図
- 【図4】 銅の厚さが発熱量に及ぼす影響を示すグラフ
- 【図5】 SUS304の厚さが発熱量に及ぼす影響を示すグラフ
- 【図6】 非磁性金属層の渦電流負荷と厚さとの関係、及び発熱量への影響を示す表
- 【図7】 本発明の第2の実施形態に係る定着装置を示す模型的断面図
- 【図8】 金属の厚さと渦電流負荷の関係を示すグラフ

### 【符号の説明】

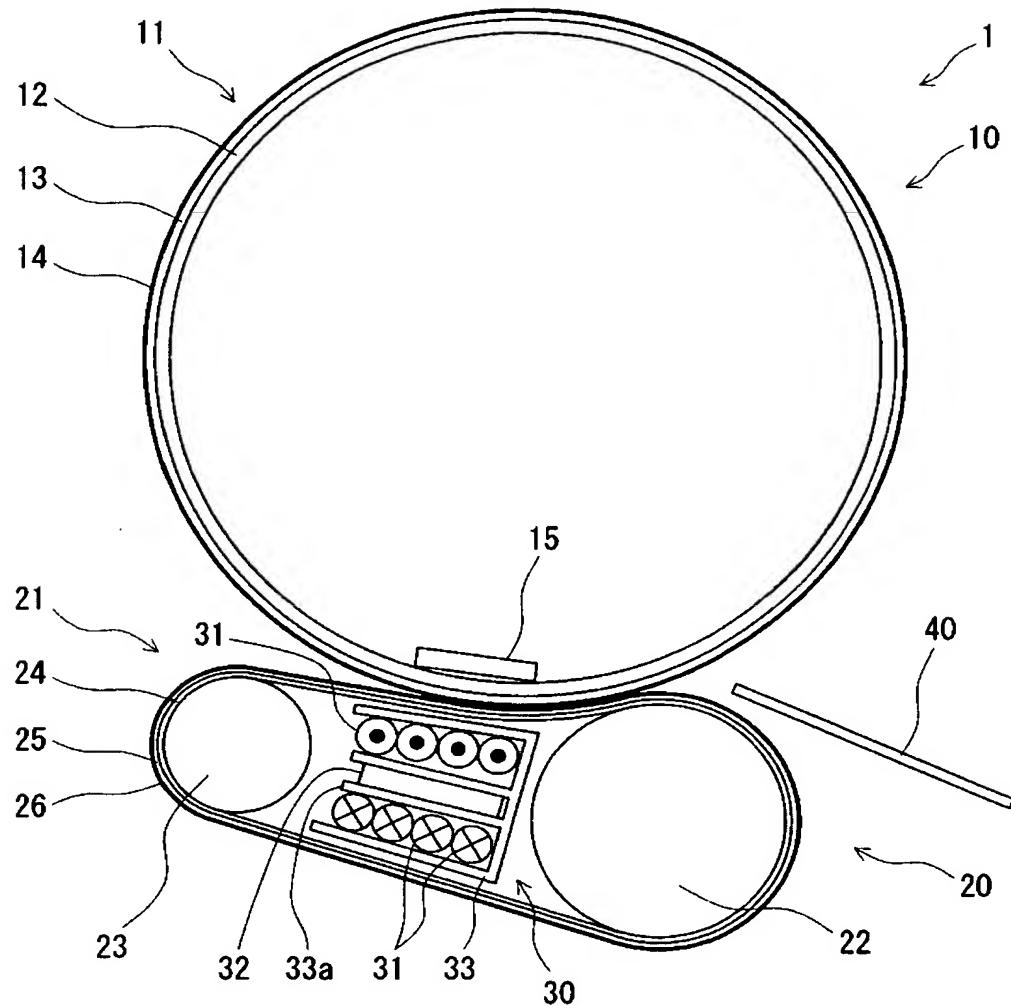
- 1 定着装置
- 10 定着部
- 11 定着ローラ
- 13 磁性金属層
- 16 断熱層
- 20 加圧部
- 21 加圧ベルト
- 24 非磁性金属層
- 30 電磁誘導部

3 1 励磁コイル

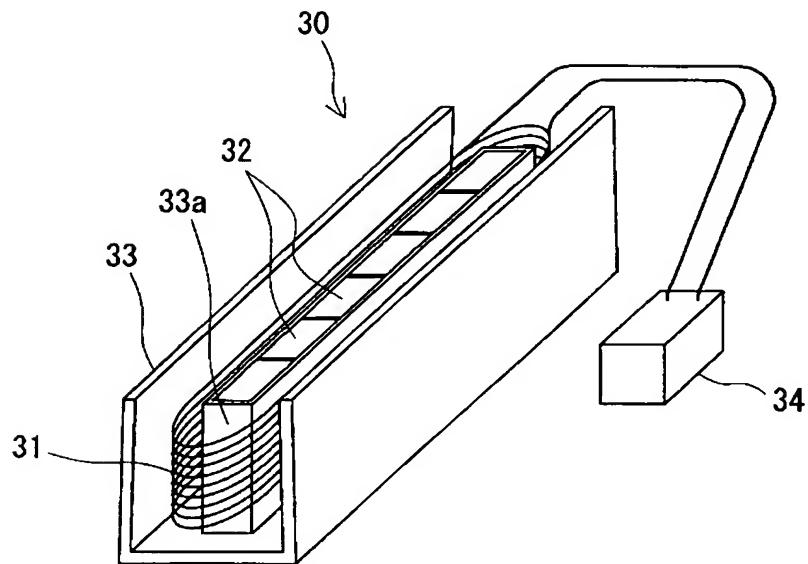
3 2 フェライト

【書類名】 図面

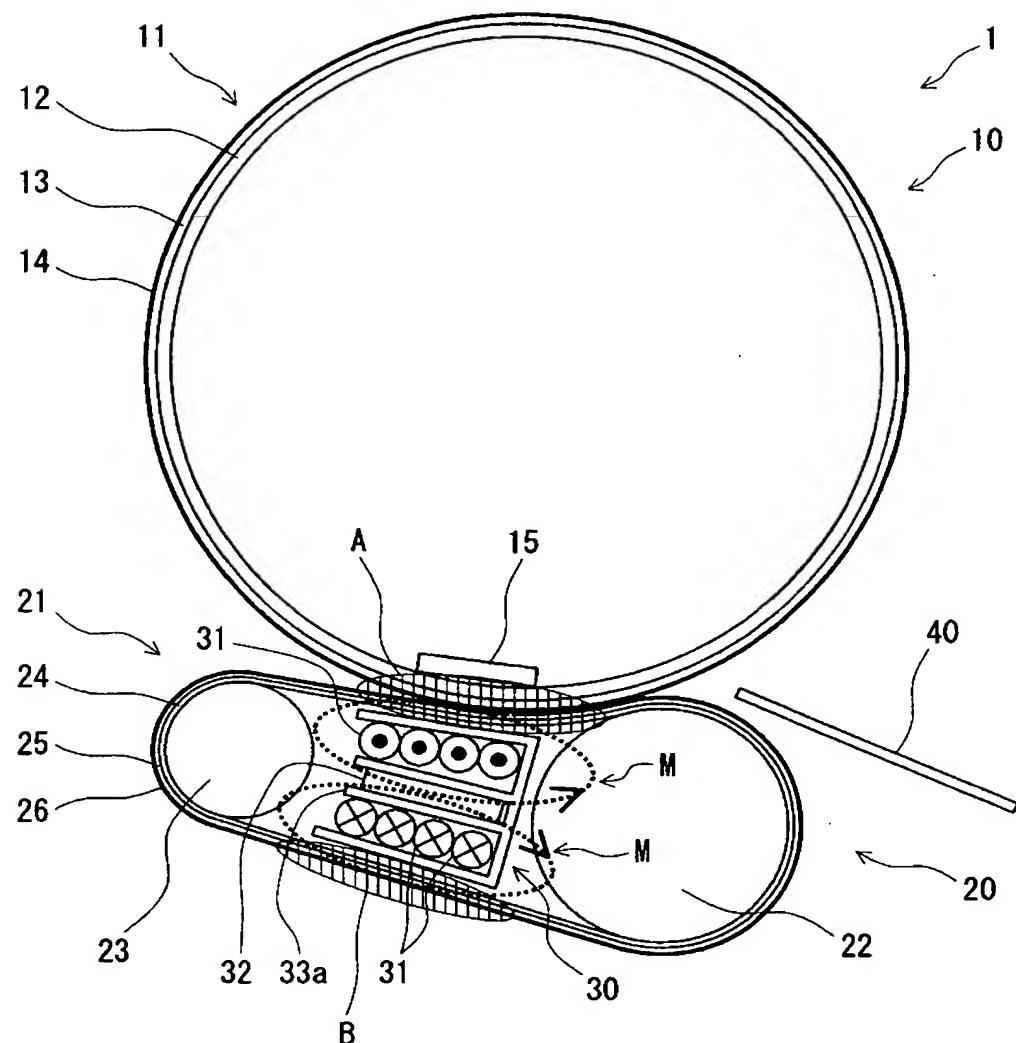
【図 1】



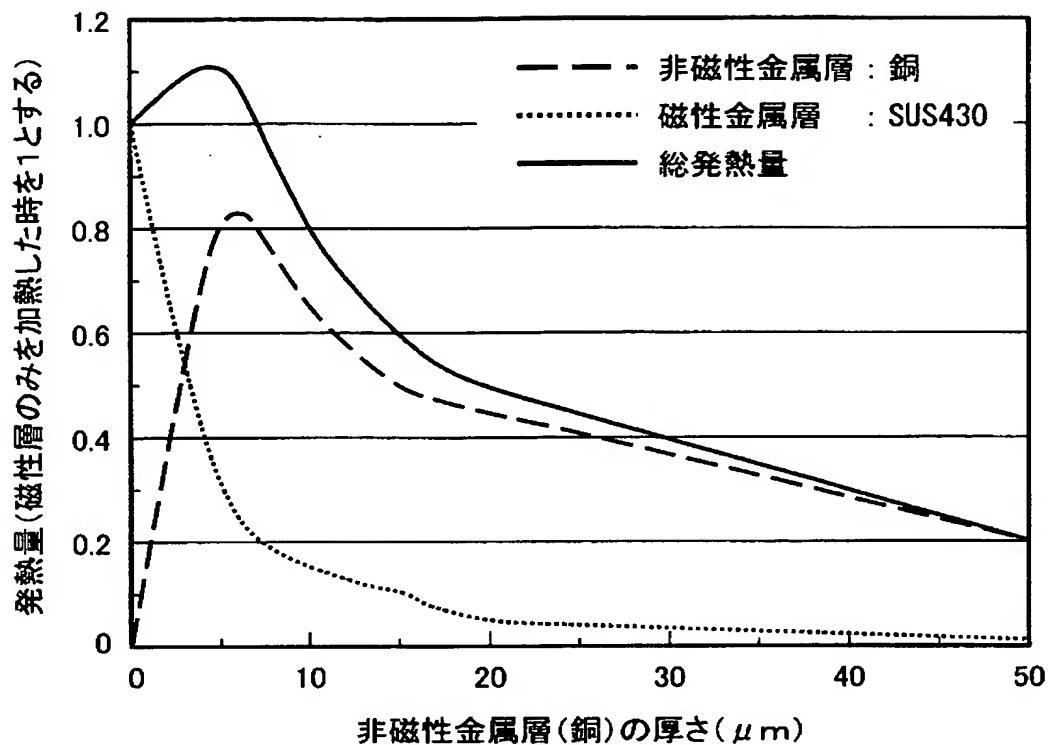
【図 2】



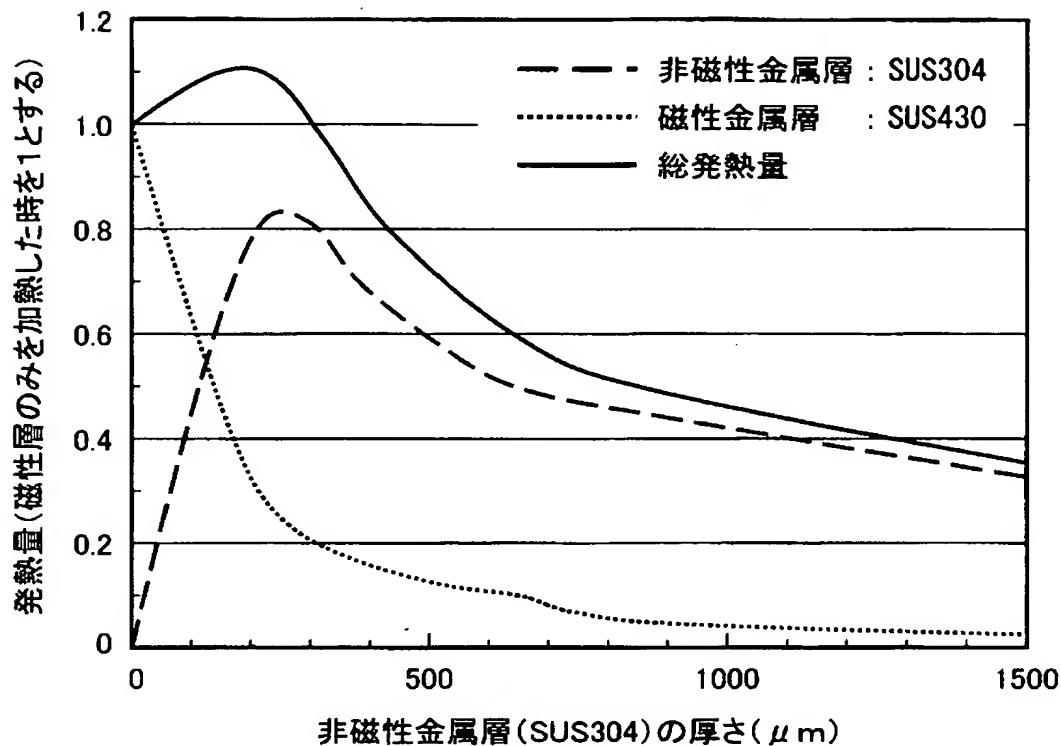
【図3】



【図4】



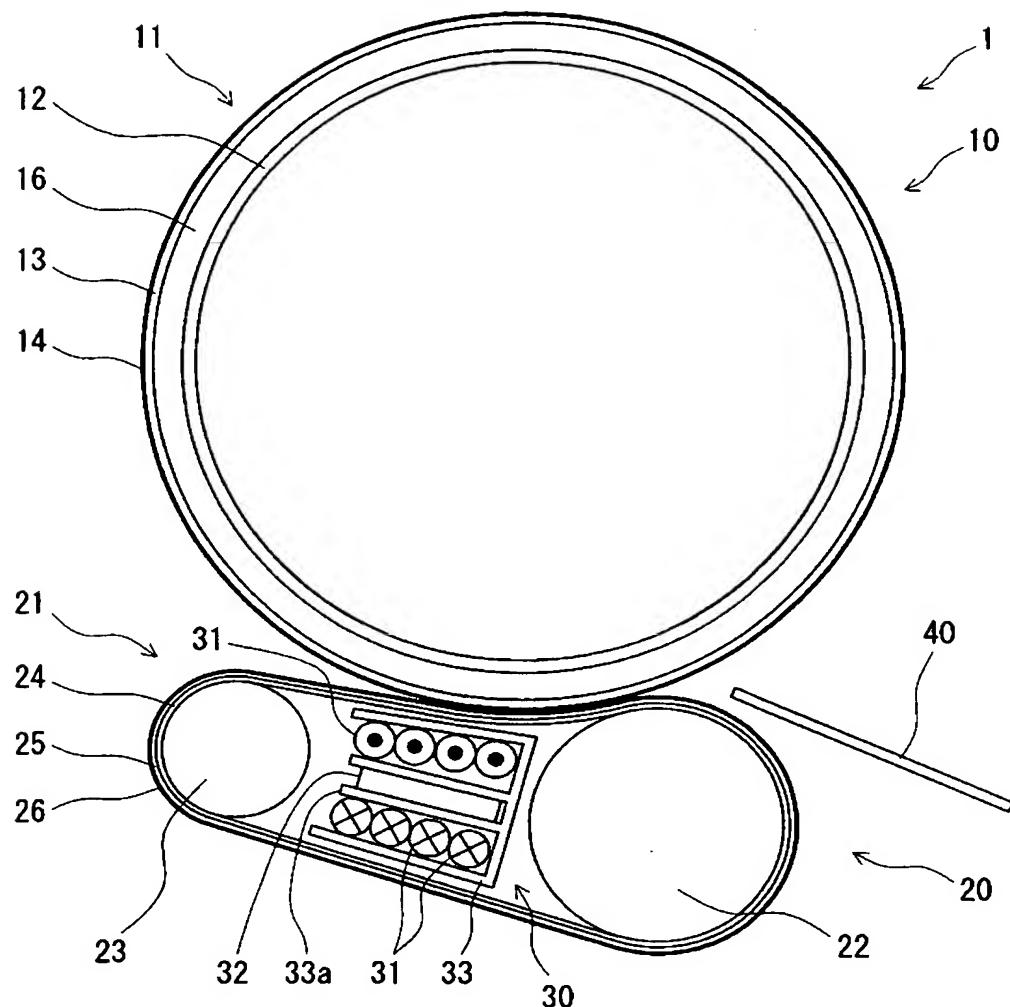
【図 5】



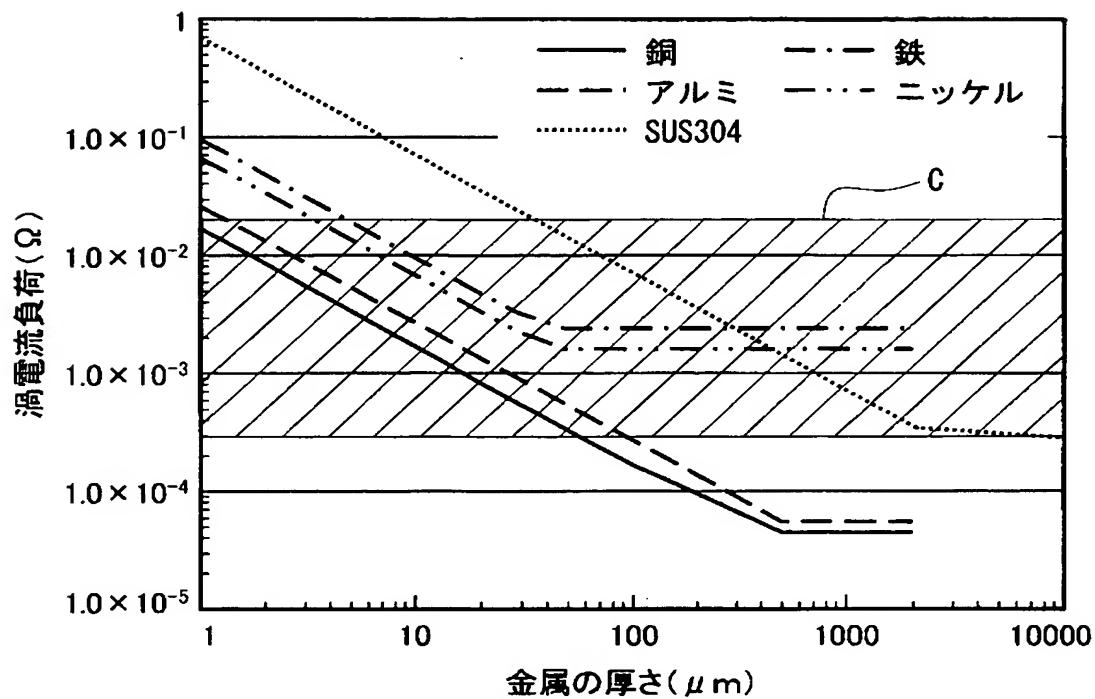
【図 6】

非磁性金属層条件			発熱量 (磁性金属層のみを加熱した時を1とする)		
渦電流負荷R ( $\Omega$ )	厚さ( $\mu m$ )		非磁性層 銅 or SUS304	磁性層 SUS430	総発熱量
	銅	SUS304			
—	0.0	0.0	0.00	1.00	1.00
$8.04 \times 10^{-3}$	2.1	90	0.35	0.70	1.05
$5.76 \times 10^{-3}$	2.9	125	0.55	0.55	1.10
$3.34 \times 10^{-3}$	5.0	215	0.80	0.30	1.10
$2.88 \times 10^{-3}$	6.0	250	0.80	0.30	1.10
$2.44 \times 10^{-3}$	7.0	300	0.80	0.20	1.00
$1.67 \times 10^{-3}$	10	431	0.65	0.15	0.80
$1.11 \times 10^{-3}$	15	647	0.50	0.10	0.60
$8.35 \times 10^{-4}$	20	862	0.45	0.05	0.50
$3.34 \times 10^{-4}$	50	2155	0.20	0.01	0.21

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い加熱効率が得られ、ウォームアップ時間の短縮及び消費電力の低減が可能な定着装置を提供する。

【解決手段】 定着部材である定着ローラ 1 1 に磁性金属層 1 3 からなる発熱層を設け、加圧部材である加圧ベルト 2 1 に非磁性金属層 2 4 からなる発熱層を設けるとともに、加圧ベルト 2 1 の内側で、加圧ベルト 2 1 と定着ローラ 1 1 が当接する箇所の近傍に励磁コイル 3 1 が配置される。また、励磁コイル 3 1 による磁界を強めるために、加圧ベルト 2 1 の内側にフェライト 3 2 を配置する。そして、加圧ベルト 2 1 の非磁性金属層 2 4 の渦電流負荷を、 $5.7 \times 10^{-3} \Omega$  以上になるようにする。定着ローラ 1 1 の磁性金属層 1 3 の渦電流負荷を、 $3.0 \times 10^{-4} \Omega$  から  $2.0 \times 10^{-2} \Omega$  の範囲になるようにする。

【選択図】 図 1

**認定・付加情報**

特許出願の番号 特願 2003-053368  
受付番号 50300332976  
書類名 特許願  
担当官 第二担当上席 0091  
作成日 平成15年 3月 5日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

**【特許出願人】**

【識別番号】 000006150  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号  
【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社  
**【代理人】**  
【識別番号】 100085501  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区天満橋京町2番6号 天満橋八千代ビル別館 佐野特許事務所  
【氏名又は名称】 佐野 静夫

次頁無

特願2003-053368

出願人履歴情報

識別番号 [000006150]

1. 変更年月日 2000年 1月31日

[変更理由] 名称変更

住所 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号  
氏名 京セラミタ株式会社